

ИНТЕГРАЛЬНЫЙ ПОДХОД

В комплексном контроле функционального состояния юных футболистов

Доктор педагогических наук, профессор, заслуженный работник высшей школы РФ **В.П. Губа**

Кандидат педагогических наук, доцент **А.В. Антипов**

Московский государственный областной университет, Москва

Кандидат медицинских наук, доцент **В.В. Маринич**

Полесский государственный университет, Пинск, Республика Беларусь

INTEGRAL APPROACH IN INTEGRATED CONTROL OF FUNCTIONAL STATUS OF YOUNG FOOTBALL PLAYERS

V.P. Guba, professor, Dr.Hab., Honored worker of higher school RF

A.V. Antipov, associate professor, Ph.D.

Moscow State Regional University, Moscow

V.V. Marinich, associate professor, Ph.D.

Polesky State University, Pinsk, Belarus

Key words: sport, functional diagnostics, genetic predisposition, cardiovascular system, respiratory system, psychological test, polymorphisms.

The purpose of the study was to determine the level of functional status of young football players based on the use of integral approach in integrated control.

The findings of the research results indicate the sufficient involvement in the process of the sports activity of a great number of polymorphic genes, each of which individually makes only a small contribution to the overall development of athlete's physical qualities.

The molecular genetic diagnosis in sport should be applied using a maximum number of markers, as a complement to already existing phenotypic tests used within the biomedical support of physical culture and sport.

The carried out monitoring of indicators of the external respiratory function, heart rate variability shows mixed reactions of the respiratory tract, the autonomic nervous system.

Intensive exercises, inadequate to the genetic predisposition provoke limitation of physical working capacity and reduce the competitive result. Nowadays it is considered more advisable to arrange sports qualification, selection of sports specialization in view of person's genetic predisposition not only to perform various loads, but also the possibility of the body to maintain homeostasis, to avoid deadadaptation and development of pathological conditions.



Ключевые слова: спорт, функциональная диагностика, генетическая предрасположенность, сердечно-сосудистая система, респираторная система, психологическое тестирование, полиморфизмы.

Актуальность. В настоящее время в детско-юношеском спорте пользуются термином «комплексная диагностика подготовленности спортсменов», которая служит базой для разработки эффективных принципов и методов спортивной тренировки спортсменов с целью достижения высоких спортивных результатов в соревнованиях [1, 4–7, 13].

Комплексная диагностика позволяет выделить три типа состояния спортсменов: длительные, этапные, сохраняющиеся несколько недель или месяцев, такие как спортивная

форма или состояние детренированности. Второй тип состояний – текущие, которые изменяются под влиянием одного или нескольких тренировочных занятий, зависят от уровня соревновательной нагрузки, подвержены влиянию климатических и социальных факторов. Третий тип – оперативные состояния, которые изменяются под влиянием какого-либо одного упражнения или серии упражнений, комбинаций, двусторонней игры и др. Это состояния, легко трансформирующиеся в течение одного тренировочного занятия и связанные с изменением работоспособности. Оперативное состояние должно учитываться при планировании интервалов отдыха и игры в процессе соревнований [1, 2, 5, 6].

Эффективность управления тренировочным процессом спортсменов-подростков во многом обусловлена рациональной программой комплексной диагностики их подготовленности, которая предполагает использование педагогических, медико-биологических и психологических методик, позволяющих оперативно получить необходимую информацию о состоянии тренированности спортсменов [4, 17].

Среди основных факторов, лимитирующих спортивную работоспособность, выделяют: биоэнергетические (анаэробные и аэробные) возможности спорт-

смена; нейромышечные (мышечная сила и техника выполнения упражнений); психологические (мотивация и тактика ведения спортивного состязания). Непременным условием установления фактора, лимитирующего работоспособность, являются методические возможности исследователя (биохимические и физиологические). К факторам, приобретающим особую значимость на современном этапе развития спортивной медицины, относятся генетические [3 – 5, 7, 8, 14].

За последние 10 лет выявлено относительно немного генетических маркеров, ассоциированных со спортивной деятельностью (И.И. Ахметов И.И. и др., 2008; I.I. Ahmetov, V.A. Rogozkin, 2009; M.S. Bray et al., 2009), что, по-видимому, обусловлено некоторыми причинами [3, 4].

При решении проблем спортивного отбора и спортивной ориентации, особенно на этапе начального отбора, несмотря на солидный опыт педагогов и тренеров, очень часто составляют неправильные прогнозы успешности отдельных спортсменов [12].

Современные методы спортивной медицины и генетики позволяют подтвердить ассоциацию инсерционно-делеционного полиморфизма (I/D) гена ACE с ростом спортивных результатов [10, 11]. Рядом авторов было показано, что у спортсменов генотипа II наблюдается предрасположенность к развитию выносливости [10, 12]. Спортсмены, обладающие генотипом DD, склонны к проявлению быстрых реакций, а обладающие генотипом ID имеют большой потенциал к выполнению движений в высоком темпе. По данным этих авторов, частота встречаемости генотипов у спортсменов и у людей, не занимающихся спортом, не отличается.

Данные о генотипе служат базой для формирования методологической основы при интерпретации результатов и особи.

При постановке и решении задач спортивного отбора, ранней ориентации, особенно на начальном этапе, несмотря на опыт тренеров, крайне остро стоит проблема прогноза успешности отдельных спортсменов (Е.Б. Сологуб, В.А. Таймазов, И.И. Ахметов). Современные методы спортивной генетики позволяют избежать многих неудачных решений с помощью определения так называемых фенотипических и генетических маркеров, в разной степени отражающих наследственные задатки отдельных индивидуумов. Кроме того, на основании изучения этих маркеров появляются предпосылки к индивидуализации и оптими-

зации тренировочного процесса для достижения максимального эффекта от тренировки [3, 5, 6].

Цель исследования – определение уровня функционального состояния юных футболистов на основе использования интегрального подхода в комплексном контроле.

Методика и организация исследования. Всего обследовано 125 спортсменов в возрасте 11–16 лет в специализированных академиях по футболу, с тренировочным и соревновательным стажем занятий от 6 до 10 лет.

Исследование проводили по следующей схеме: утром натощак, после разминки (в режиме аэробной нагрузки), после выполнения тренировки (в режиме субмаксимальной анаэробной нагрузки), в периоде раннего восстановления с использованием комплекса Полиспектр, портативного электрохимического NO-анализатора («NObreath», Bedfont Scientific Ltd.). Для оценки изменений состояния функции внешнего дыхания записывали спирограмму с использованием спирографа «Спиро-Спектр» компании Нейрософт.

С целью диагностики предрасположенности к различным видам деятельности проводилась ДНК-диагностика некоторых генетических полиморфизмов, значимых для физической и психической деятельности человека в данной популяции.

Результаты исследования и их обсуждение.

Генетические исследования. При генетическом анализе футболистов подростков были установлены некоторые закономерности распределения полиморфизмов генов ACE_Alu I/D_rs4646994, 5 HTT_L/S, PPARA_G2528 C_rs4253778 (табл. 1–3, рис. 1).

У обследованных спортсменов отмечено преобладание носителей С-аллеля гена PPARA, что объясняется доминированием высоких анаэробных возможностей, высокого уровня утилизации глюкозы в печени и мышечных волокнах. Исследованная группа имела различной выраженности преобладание (более 60%) D-аллеля гена ангиотензин-конвертирующего фермента. Это ассоциируется с развитием быстроты, силы, преобладанием быстрых мышечных волокон, высокими значениями анаэробной работоспособности, высоким уровнем агрессии и холерическим темпераментом.

Данные качества, как физические, так и психологические, способствуют высокой адаптационной готовности организма, оптимальным показателям работоспособности при соревновательных нагрузках у футболистов.

Таблица 1. Частота полиморфизмов генов исследованных спортсменов

Ген	Частоты генотипов, %		
	GG	GC	CC
PPARA_G2528C_rs4253778	15	45	40
	LL	LS	SS
5HTT_L/S	20	55	25
	DD	ID	II
ACE_Alu I/D_rs4646994	35	45	20

Таблица 2. Частота встречаемости аллелей выносливости

Спортсмены	n	Аллели		
		I (ACE)	G (PPARA)	L (5HTT)
Футболисты		42,5	37,5	47,5

При анализе полиморфизмов гена серотониновой системы 5 НТТ, являющегося маркером устойчивости к физическим и психическим нагрузкам, установлено, что футболисты являлись в большей степени гетерозиготными по (LS) либо носителями аллеля S. Для них в условиях интенсивных физических и психических нагрузок характерны более высокие скорости простой и сложной реакции, но меньшая устойчивость, предрасположенность к развитию скоростных качеств.

Как видно из представленных данных, большинство обследованных имеют достаточную предрасположенность по показателям быстроты/силы и выносливости при реализации спортивной специализации в игровых видах спорта.

Полученные в ходе исследований результаты свидетельствуют о достаточном вовлечении в процесс спортивной деятельности множества полиморфных генов, каждый из которых в отдельности вносит лишь небольшой вклад в общее развитие физических качеств человека.

Таким образом, показатели скорости в процессе многолетней тренировки увеличиваются в 1,5–2 раза, качество силы – в 1,5–4 раза, а качество выносливости – в десятки раз за счет широкого спектра адаптационных механизмов [17].

Функциональные исследования. Экстремальные физические нагрузки в спорте лимитируют физическую активность за счет развития бронхиальной обструкции, клеточной инфильтрации слизистой оболочки бронхов, ремоделирования респираторного тракта.

В последнее время исследователей всё более привлекает такой значимый биологический маркер аллергического воспаления, как оксид азота (II) (NO). Концентрация окиси азота в выдыхаемом воздухе (NOex) особенно значительно повышается в случае эозинофильного воспаления дыхательных путей. Однако, несмотря на большой опыт использования этого маркера, ряд аспектов до сих пор остаётся неоднозначным. В отношении спортсменов актуальность измерения уровня NOex мало изучена [1–3].

В связи с этим представляется актуальным определение клинического значения уровня NOex у юных квалифицированных спортсменов в условиях интенсивных нагрузок для оценки сопоставимости данного маркера с проявлениями бронхоспазма физической нагрузки и прогноза бронхиальной гиперреактивности.

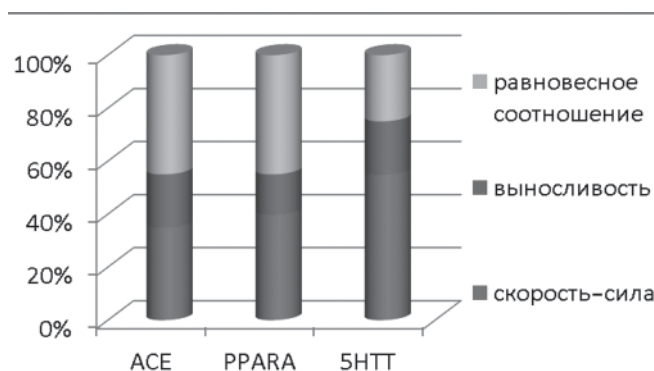


Рис. 1. Соотношение качеств скорости-силы и выносливости у обследованных спортсменов

На основании проведенного спирографического мониторинга спортсменов сделан вывод о том, что у большинства из обследованных при анализе кривой «поток-объем» отмечался прирост скоростных и объемных показателей дыхания, что можно охарактеризовать как адекватные приспособительные реакции респираторной системы, в частности легочной вентиляции, на тренировочную нагрузку (рис. 2).

При нарастании интенсивности физической нагрузки в процессе тренировки отмечалось повышение показателей, характеризующих резервные возможности дыхания (ОФВ1, ФЖЕЛ, МОС50–75) и отражающих мобилизационную готовность дыхательной системы к выполнению дополнительной нагрузки.

Данные изменения происходили за счет включения в работу мелких бронхов и бронхиол дистального отдела дыхательной системы. Выявленные возможности свидетельствуют о наличии резервного ресурса работы дыхательной системы в группе обследованных спортсменов.

Для приведенной группы спортсменов предполагается высокая переносимость нагрузок на выносливость, возможность роста тренированности и спортивного мастерства.

Средний уровень NOex в покое составил $16,3 \pm 0,9$ ppb, после разминки – $24,6 \pm 0,6$, при нарастании интенсивности физической нагрузки – $11,4 \pm 0,8$, в периоде восстановления – $16,8 \pm 0,9$ (при $p < 0,05$).

Как видно из представленных данных, при нарастании физической нагрузки отмечается достоверное увеличение продукции NO, при восстановлении – сохранение гиперпродукции оксида азота с выдыхаемым воздухом.

Данная динамика отражает колебание NOex в области патологических значений, вероятно, ассоциированных с возможным аллергическим воспалением. При оценке функции внешнего дыхания (ФВД) у данных спортсменов не было отмечено диагностически значимого снижения показателей ОФВ1, МОС25–75 в динамике физической нагрузки.

У спортсменов с выявленными изменениями необходимо снижение интенсивности нагрузок циклического характера и скоростно-силовых субмаксимальной мощности, поэтому возможно корректное использование В2-агонистов короткого действия при мониторинге ФВД и клинической оценке переносимости.

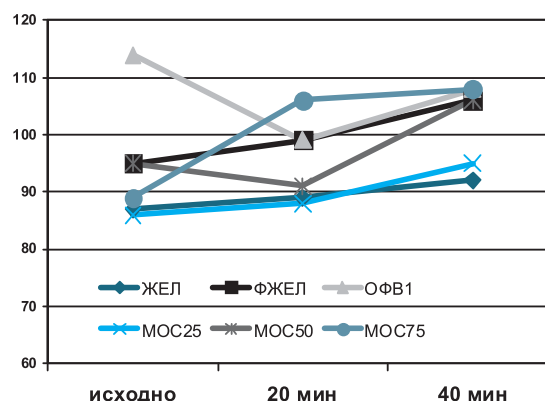


Рис. 2. Показатели функции внешнего дыхания в динамике физической нагрузки

Таблица 3. Частота встречаемости аллелей скорости-силы

Учащиеся	n	Аллели		
		D (ACE)	C (PPARA)	S (5HTT)
футболисты		57,5	62,5	52,5

сти физической нагрузки, роста показателей тренированности и соревновательной успешности.

Проведенный однократный скрининг динамики изменений концентрации оксида азота в выдыхаемом воздухе при нарастании интенсивности физической нагрузки у подростков-спортсменов выявил волнообразную динамику продукции NO, достоверно связанную с интенсивностью анаэробной работы.

Таким образом, проведенный мониторинг показателей ФВД демонстрирует разнонаправленность реакций мелких бронхов респираторного тракта, вегетативной нервной системы, местных клеточных и гуморальных факторов.

Направленность процессов на адаптацию и повышение кислородтранспортной функции в условиях субмаксимальной нагрузки претерпевает обратное развитие у 15% обследованных, что может привести к реализации лимитирующего влияния бронхоспазма, отека и гиперсекреции слизи на поступление кислорода в альвеолы и, в свою очередь, опосредовать снижение физической работоспособности.

Состояние и резервные возможности сердечно-сосудистой системы. Решающую роль в планировании тренировочного процесса и его индивидуализации, определении оптимума нагрузки играют анализ и оценка функционального состояния сердечно-сосудистой системы спортсмена.

В ряде исследований, выполненных на различных контингентах спортсменов, было показано, что у 15% спортсменов выявлялись признаки нарушения реполяризации как одно из проявлений острого или хронического перенапряжения сердечно-сосудистой системы.

Как показали проведенные исследования, все компоненты спектральной мощности у спортсменов были достоверно выше нормальных показателей, при этом наблюдалось пропорциональное увеличение показателей, характеризующих как симпатoadреналовую активность, так и парасимпатический отдел ВНС (табл. 4).

Приоритетное использование вариабельности ритма сердца (ВРС) у спортсменов заключается в своевременном выявлении дисрегуляции и состояния перетренированности двух неразрывно связанных со-

ставляющих, ведущих к ухудшению функционального состояния, а именно адаптивных и резервных возможностей организма, и снижению спортивных результатов.

Анализ ВРС у спортсменов с разными типами регуляции сердечного ритма и одинаковой направленностью тренировочного процесса выявил зависимость между функциональным состоянием регуляторных систем организма и успешностью выступления на соревнованиях.

Психологическое исследование. В проведенном исследовании использован многофакторный диагностический инструмент, позволяющий определить типы поведения человека в ситуациях профессиональных требований.

На основе анализа показателей отдельных шкал опросника и их взаимосвязей авторами методики были выделены четыре типа поведения и переживания в профессиональной среде: тип G – здоровый тип, активный, способный к решению трудных проблем, конструктивному преодолению ситуаций неудач, которые рассматривает не как источник негативных эмоций, а как стимул для поиска активных стратегий их преодоления; придающий работе высокое значение, контролирующей собственные энергетические затраты.

Тип S – тип экономный, бережливый, со средним уровнем мотивации, энергетических затрат и профессиональных притязаний, способный к сохранению дистанции по отношению к профессиональной деятельности, довольный результатами своего труда. Характерная черта этого типа – общая жизненная удовлетворенность, источником которой могут быть ситуации, не связанные с работой.

Тип A – соответствующий экстремально высоким субъективным значениям профессиональной деятельности, высокой готовности к энергетическим затратам, низкой устойчивости к фрустрации и стрессу. Преобладание негативных эмоций как следствие психической перегрузки, стремления к совершенству и связанной с этим неудовлетворенности результатами своей деятельности позволяет отнести этот тип к группе риска с высокой вероятностью быстрого развития синдрома профессионального выгорания.

Таблица 4. Показатели временного и спектрального анализа вариабельности ритма в покое

Показатели	1-я группа, 11-13 лет, n=14	2-я группа, 14-16 лет, n=12
ЧСС, уд/мин	56 (47-70)	82 (67-95)*
RRmax, мс	1383(1035-1604)	908(740-1113)
RRmin, мс	773(636-1024)	607 (528-694)
SDNN, мс	94(42-161)	49(19-84)
LF/HF	0,94 (0,40-1,71)	0,80 (0,50-3,08)
VLF, %	36,7 (23,7-49,3)	31,6(17,8-52,6)
LF, %	31,1 (15,7-40,2)	29,6 (20,9-98,6)
HF, %	32,7 (20,9-52,0)	35,9 (11,3-51,8)

* – достоверность различий при сравнении с 1-й группой при $p < 0,05$.

Тип В – тип выгорания – отмечен низким субъективным значением деятельности, низкой стрессоустойчивостью, ограниченной способностью к релаксации и конструктивному решению проблем, тенденцией к отказу от решения в трудных ситуациях, постоянным чувством беспокойства и беспредметного страха (табл. 5).

Как видно из полученных данных, у обследованных юных футболистов отмечаются позитивные тенденции поведения в ситуациях профессиональных требований. Доминируют G и S типы поведения и переживания в профессиональной среде.

Особенно примечательными положительными феноменами являются высокие значения готовности к энергетическим затратам и низкая тенденция к прекращению деятельности (рис. 3, 4).

Таким образом, у юных футболистов на момент обследования сложился благоприятный вариант эмоциональной установки на профессиональную деятельность, выражением которой становится чувство социальной поддержки, профессионального успеха и жизненного удовлетворения.

Заключение. Своевременное выявление факторов, лимитирующих физическую деятельность, умение устранять эти факторы и адекватное применение средств коррекции помогают достичь высоких результатов в спорте и сохранить здоровье спортсмена. Применение физического воздействия, прогноз эффективности фармакологических средств позволяет повышать работоспособность, возможность быстрого восстановления после экстремальной нагрузки. Назначая спортсмену различные виды стимуляции, всегда следует учитывать индивидуальные особенности организма, степень тренированности и выносливости, ограничивающие его «верхнюю планку» – предел физиологически возможного адаптивного потенциала «порога» мобилизации эндогенных механизмов обеспечения конечного спортивного результата.

Полученные в ходе исследований результаты свидетельствуют о достаточном вовлечении в процесс спортивной деятельности множества полиморфных генов, каждый из которых в отдельности вносит лишь небольшой вклад в общее развитие физических качеств спортсмена.

Молекулярно-генетическая диагностика в спорте должна применяться с использованием максимального числа маркеров как дополнение к уже существую-

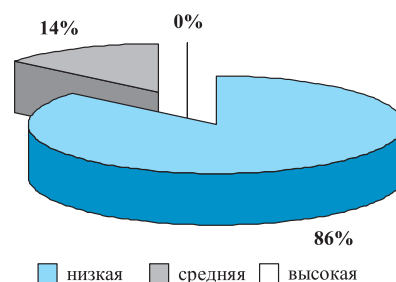


Рис. 3. Тенденция к отказу в ситуации неудачи у обследованных юных футболистов

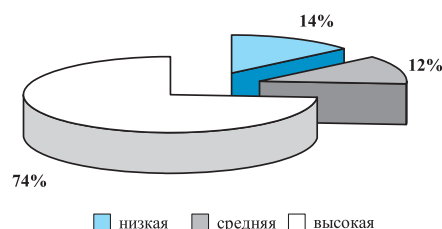


Рис. 4. Готовность к энергетическим затратам у обследованных юных футболистов

щим фенотипическим тестам, используемым в рамках медико-биологического обеспечения физической культуры и спорта.

Проведенный мониторинг показателей функции внешнего дыхания, вариабельности сердечного ритма демонстрирует разнонаправленность реакций респираторного тракта, вегетативной нервной системы.

Направленность процессов на адаптацию и повышение кислородтранспортной функции в условиях субмаксимальной нагрузки претерпевает обратное развитие у 15% обследованных, что может привести к реализации лимитирующего влияния бронхоспазма, отека и гиперсекреции слизи на поступление кислорода в альвеолы и, в свою, очередь опосредовать снижение физической работоспособности.

В качестве профилактических мероприятий желательно усиление белкового и витаминно-минерального компонентов; применение антигипоксантов (янтарная кислота, ко-фермент Q10, милдронат, цитохром С) в периоде специальной подготовки и в соревновательном периоде, регуляторов липидного обмена в подготовительном периоде (L-карнитин, липоевая кислота), антиоксидантов в соревновательном периоде (витамины А, С, Е, В5, В-каротин). Рекомендован углубленный этапный медицинский контроль (1 раз в 3 месяца).

Таблица 5. Показатели типов поведения юных футболистов в ситуациях профессиональных требований, %

№	Название шкалы	Низкое значение	Среднее значение	Высокое значение
1	Субъективное значение деятельности	13	38	49
2	Профессиональные притязания	10	76	14
3	Готовность к энергетическим затратам	14	12	74
4	Стремление к совершенству	16	67	17
5	Способность сохранять дистанцию по отношению к работе	12	78	10
6	Тенденции к отказу в ситуации неудачи	86	14	-
7	Активная стратегия решения проблем	5	90	5
8	Внутреннее спокойствие и равновесие	56	44	-
9	Чувство успешности в профессиональной деятельности	6	78	16
10	Удовлетворенность жизнью	-	78	22
11	Чувство социальной поддержки	-	88	12

Динамический мониторинг тренировочного процесса при оценке комплекса показателей позволяет выявить на ранней стадии и скорректировать факторы, лимитирующие спортивную работоспособность, провести раннее диагностическое и фармакологическое вмешательство.

Интенсивные занятия спортом, не соответствующие генетической предрасположенности, приводят к ограничению спортивной работоспособности и снижению соревновательного результата. В настоящее время считается всё более целесообразным построение спортивного отбора, выбора спортивной специализации с учетом генетической не только предрасположенности человека к выполнению различных нагрузок, но и возможности организма поддерживать гомеостаз, избежать дезадаптации и развития патологических состояний. Адекватный выбор типа нагрузок на основе генетической предрасположенности к различным видам деятельности на этапе развития спортивной карьеры, а также коррекция тренировочного процесса на более поздних стадиях с учётом индивидуальных особенностей организма является одной из актуальных проблем современной спортивной науки.

Литература

1. Абсальмов Т.М. Общие принципы построения комплексной целевой программы подготовки команды и отдельного спортсмена / Т.М. Абсальмов / Тенденции развития спорта высших достижений. – М., 1997. – С. 28-33.
2. Анохин П.К. Очерки по физиологии функциональных систем / П.К. Анохин. – М.: Медицина, 1975. – 477 с.
3. Ахметов И.И. Молекулярная генетика спорта: монография [Текст] / И.И. Ахметов. – М.: Советский спорт, 2009. – 268 с. – ISBN 978-5-9718-0412-3.
4. Ахметов И.И. Генетические маркеры предрасположенности к занятиям футболом / И.И. Ахметов, А.М. Дружевская, А.М. Хакимуллина // Уч. зап. университета им. П.Ф. Лесгафта. – 2007. – №.11(33). – С. 5-10.
5. Губа В.П. Основы спортивной подготовки. Методы оценки и прогнозирования / В.П. Губа. – М.: Советский спорт, 2012. – 384 с.
6. Губа В.П. Интегральные основы спортивной тренировки (методы оценки и прогнозирования) / В.П. Губа. – LAPLAMBEDT, Academic Publishing. – 2012. – 360 с.
7. Губа В.П. Теория и методика футбола: учебник / В.П. Губа, А.В. Лексаков. – М.: Советский спорт, 2013. – 536 с.
8. Коц Я.М. Спортивная физиология / Я.М. Коц. – Л.: Медицина, 1986.
9. Кулиненко О.С. Фармакологическая помощь спортсмену: коррекция факторов, лимитирующих спортивный результат / О.С. Кулиненко. – М.: Советский спорт, 2007. – 146 с.
10. Макарова Г.А. Практическое руководство для спортивных врачей / Г.А. Макарова. – Краснодар: Кубаньпечать, 2000. – 495 с.
11. Москаленко М.В. Медико-биологические технологии повышения работоспособности в условиях напряжённых физических нагрузок / М.В. Москаленко / Сб. статей. – М., 2006. – С. 39-51.
12. Психодиагностика функциональных состояний человека / Под ред. А.Б. Леонова. – М., 1984. – 469 с.
13. Смирнов В.Н. Физиология центральной нервной системы / В.Н. Смирнов, В.Н. Яковлев. – М., 2004. – 389 с.
14. Сологуб Е. Спортивная генетика: учеб. пособие / Е. Сологуб, В. Таймазов. – М.: Терра-Спорт, 2000. – 127 с.
15. Солодков А.С. Физиология человека. Общая. Спортивная. Возрастная: учебник. – Изд. 2-е, испр. и доп. / А.С. Сологуб, Е.Б. Сологуб. – М.: Олимпия Пресс, 2005. – 528 с., ил.
16. Суздальницкий Р.С. Комплексный подход к профилактике срыва адаптационной и иммунной системы квалифицированных спортсменов / Р.С. Суздальницкий, В.А. Левандо / Тенденции развития спорта высших достижений. – М., 1997. – С. 368-379.
17. Физиология человека: В 3 томах. Т. 1. Пер. с англ. / Под ред. Р. Шмидта и Г. Тевса. – М.: Мир, 1996. – 323 с.
18. Хомская Е.Д. Нейропсихология / Е.Д. Хомская. – М.: изд-во МГУ, 1987. – 288 с.
19. Цыппленкова С.Э. Оксид азота в выдыхаемом воздухе: диагностическое возможности педиатрической пульмонологии / С.Э. Цыппленкова, Ю.Л. Мизерницкий // Тихоокеанский медицинский журнал, 2006; 4 (прил): 149-150.
20. Шустин Б.Н. Пути развития спорта высших достижений / Б.Н. Шустин / Тенденции развития спорта высших достижений. – М., 1997. – С. 459-463.

References

1. Absalyamov, T.M. General principles of organization of the integrative target program of training a team and an individual athlete / Trends of development of elite sport / T.M. Absalyamov. – Moscow, 1997. – P. 28-33. (In Russian)
2. Anokhin, P.K. Essays on the physiology of functional systems / P.K. Anokhin. – Moscow: Meditsina, 1975. – 477 P. (In Russian)
3. Akhmetov, I.I. Molecular genetics of sport: monograph / I.I. Akhmetov. – Moscow: Sovetsky sport, 2009. – 268 P. – ISBN 978-5-9718-0412-3. (In Russian)
4. Akhmetov, I.I. Genetic markers of predisposition to playing football / I.I. Akhmetov, A.M. Druzhevskaya, A.M. Khakimullina // Uch. zap. universiteta im. P.F. Lesgafta. – 2007. – №.11(33). – P. 5-10. (In Russian)
5. Guba, V.P. The fundamentals of sports training. Methods of evaluation and prediction / V.P. Guba. – Moscow: Sovetsky sport, 2012. – 384 P. (In Russian)
6. Guba, V.P. Integral basis of sports training (methods of evaluation and prediction) / V.P. Guba. – LAPLAMBEDT, Academic Publishing. – 2012. – 360 P. (In Russian)
7. Guba, V.P. Theory and methods of football: textbook / V.P. Guba, A.V. Leksakov. – Moscow: Sovetsky sport, 2013. – 536 P. (In Russian)
8. Kotz, Ya.M. Sport physiology / Ya.M. Kotz. – Leningrad: Meditsina, 1986. (In Russian)
9. Kulinenkov, O.S. Pharmacological assistance to athlete: correction of factors limiting athletic performance / O.S. Kulinenkov. – Moscow: Sovetsky sport, 2007. – 146 P. (In Russian)
10. Makarova, G.A. A practical guide for sports physicians / G.A. Makarova. – Krasnodar: Kuban'pechat', 2000. – 495 P. (In Russian)
11. Moskalenko, M.V. Biomedical technologies to increase working capacity in the conditions of strenuous physical loads / M.V. Moskalenko / Collected papers. – Moscow, 2006. – P. 39-51. (In Russian)
12. Psychodiagnostics of human functional statuses / Ed. by A.B. Leonov. – Moscow, 1984. – 469 P. (In Russian)
13. Smirnov, V.N. Physiology of central nervous system / V.N. Smirnov, V.N. Yakovlev. – Moscow, 2004. – 389 P. (In Russian)
14. Sologub, E. Sports genetics: study guide / E. Sologub, V.A. Taymazov. – Moscow: Terra-Sport, 2000. – 127 P. (In Russian)
15. Solodkov, A.S. Human Physiology General. Sports. Developmental: textbook. – 2nd ed., Rev. and sup. / A.S. Sologub, E.B. Sologub. – Moscow: Olimpiya Press, 2005. – 528 P., illus. (In Russian)
16. Suzdalnitsky, R.S. Comprehensive approach to prevention of failure of adaptive and immune systems of qualified athletes / R.S. Suzdalnitsky, V.A. Levando / Trends of development of elite sport. – Moscow, 1997. – P. 368-379. (In Russian)
17. Human physiology: in 3 volumes. V. 1. Transl. from Engl. / Ed. by R. Schmidt and G. Tevs. – Moscow: Mir, 1996. – 323 P. (In Russian)
18. Khomskaya, E.D. Neuropsychology / E.D. Khomskaya. – Moscow: publ. h-se of MSU, 1987. – 288 P. (In Russian)
19. Tsyplenkova, S.E. Nitric oxide in the exhaled air: diagnostic capabilities of pediatric pulmonology / S.E. Tsyplenkova, Yu.L. Mizernitsky // Tikhookeansky meditsinskiy zhurnal, 2006; 4 (прил): 149-150. (In Russian)
20. Shustin, B.N. The ways of development of elite sport / B.N. Shustin / Trends of development of elite sport. – Moscow, 1997. – P. 459-463. (In Russian)
21. Alving, K., Weitzberg, E., Lundberg, J. Increased amount of nitric oxide in exhaled air of asthmatics. //Eur Respir J 1993; 6:1368-1370.
22. Kay, W. The Long and the Short of it: Associations Between 5-HTT Genotypes and Coping With Stress / Kay Wilhelm, Jennifer E. Siegel, Adam W. Finch // Psychosomatic Medicine. 2007. V.69. P.614-620.
23. Leone, A., Gustafsson, L., Francis, P., Persson, M., Wiklund, N., Moncada, S. Nitric oxide is present in exhaled breath in humans: direct GC-MS confirmation. //Biochem Biophys Res Commun 1994; 201: 883-887.
24. Montgomery, H. Angiotensin-converting-enzyme gene insertion/deletion polymorphism and response to physical training / H. Montgomery, P. Clarkson, M. Barnard // Lancet. – 1999. – V.3. – P.1-8.
25. Myerson, S., Hemingway, H., Budget, R. et al. Human angiotensin I-converting enzyme gene and endurance performance // J. Appl. Physiol., 1999, V. 87 (4). – P. 1313-1316.

Информация для связи с автором:

тел.: 89106533345; e-mail: smolguba67@mail.ru

Поступила в редакцию 8.01.2014 г.